

M É M O I R E

S U R

L' H O R L O G E R I E ,

*CONTENANT une nouvelle construction de
Montres simples & à répétitions à roues
de rencontre, approuvée par l'Académie
Royale des Sciences, le 22 Décembre 1784.*

DÉDIÉ A MONSIEUR, FRÈRE DU ROI,

*PAR le Sieur HESSÉN, Horloger Breveté
de MONSIEUR.*



A L O N D R E S ,

Et se trouve à P A R I S ,

Chez la Veuve E S P R I T , au Palais Royal,

M. DCC. LXXXV.

1608/5042.



A M O N S I E U R ,
FRÈRE DU ROI.

M O N S E I G N E U R ,

*BREVETÉ depuis plusieurs années du titre
glorieux d'Horloger de MONSEIGNEUR,
on devoit s'attendre à voir augmenter en
moi l'ardente émulation qui m'a toujours fait
aspirer à l'honneur d'enrichir mon Art.*

*La mode, qui imprime ses vicissitudes sur
tout ce qui sort des Ateliers françois,
avoit porté la dégradation dans l'Horlogerie.*

*J'ai osé tenter quelques essais, pour la
ramener à sa perfection.*

*Mes recherches soumises aux lumières
de l'Académie Royale des Sciences, ont
obtenu son approbation.*

*Je prends la liberté d'en offrir l'hommage
à MONSEIGNEUR. Ce tribut respectueux est
celui que les Arts doivent aux Grands
Princes, quand ils en sont, comme Vous,
MONSEIGNEUR, l'ame & le soutien.*

Je suis avec un très-profond respect,

DE MONSEIGNEUR,

*Le très-humble, très-obéissant,
très-fidèle & soumis serviteur,
ANDRÉ HESSÉN, Suédois,*



M É M O I R E SUR L'HORLOGERIE.

L'HORLOGERIE à roues dentées, cette invention célèbre du dixième siècle, due au Moine Gerbert, ne commença à acquérir quelque perfection qu'au milieu du dix-septième siècle, lorsque Huyghens en Hollande, Hooock en Angleterre, & l'Abbé Hautefeuille en France, tous trois habiles Mathématiciens, dirigèrent leurs connoissances vers cet art purement mécanique alors ; & par leurs belles découvertes, parvinrent à en faire une science où la main-d'œuvre n'occupa plus que le second rang.

La théorie du mouvement des corps qui comportent ce que la géométrie, le calcul,

la mécanique & la physique ont de plus sublime, devint une étude nécessaire aux Artistes de ce genre qui voulaient prétendre à quelque distinction. L'amour-propre, ce puissant mobile de nos actions, échauffa quelques-uns de ces Artistes, assez attachés à leur art pour en rechercher la perfection ; & l'émulation fit entre eux ce que les encouragemens & les récompenses opèrent ailleurs.

Abandonnée, pour ainsi dire, à elle-même, l'Horlogerie, par son propre attrait, s'est élevée au degré où nous la voyons aujourd'hui.

Le célèbre Graham, en Angleterre, & l'illustre Julien Leroy, en France, par leurs immenses découvertes, ont donné à cet art toute la célébrité qu'il mérite, & paroissent l'avoir conduit à la perfection dont il est susceptible. Les principes qu'ils ont établis font autant de loix que personne n'ose violer, ou du moins dont on paroît ne pouvoir s'écarter qu'aux dépens de la solidité & au détriment de la perfection mécanique. Admirateur des talens supérieurs de ces

grands Maîtres , leurs principes font l'objet de mes plus sérieuses méditations depuis vingt-cinq ans : ces longues études qui m'ont convaincu de la *difficulté* , m'ont porté à croire , pendant bien des années , qu'il étoit impossible de reculer les bornes posées par ces habiles Artistes.

L'Horlogerie ne consiste pas , comme on le peut croire communément , dans le talent machinal d'exécuter des ouvrages sur des modèles invariables ; ces fonctions appartiennent au manoeuvre : celles de l'Artiste demandent une étude longue & pénible & la réunion d'immenses connoissances. C'est un foible mérite que de limer & tourner avec quelque dextérité ; mais disposer une machine composée d'une multitude de pièces presque imperceptibles , y procéder d'après les principes qui lui sont propres , d'après les loix du mouvement des corps ; employer les moyens les plus simples ; tendre à la plus grande solidité & à une régularité que rien ne puisse troubler ; connoître la résistance des fluides sur les corps en mouvement , les obstacles qu'ils opposent à la

justesse ; calculer les effets , sur les métaux ; de l'air atmosphérique plus ou moins chargé de parties humides ; prévenir les désordres qui peuvent en résulter ; réduire les frottemens en général à la moindre quantité possible ; ces opérations appartiennent à l'homme de génie , & seront toujours l'écueil de l'Artiste ordinaire.

A juger de la perfection graduelle de l'Horlogerie par celle de la main-d'œuvre , on se persuaderoit volontiers que cet art est *parvenu* à son dernier période. En effet , on exécute aujourd'hui les pièces d'horlogerie avec des soins , une délicatesse , une élégance qui surpassent l'imagination. La mode , ce despote qui exerce , d'une manière si absolue , son empire sur tous les arts en France , a soumis à ses loix celui de l'horlogerie plus que tout autre. A l'agrément fastueux d'une montre très-compiquée , on a voulu réunir l'avantage de la petitesse & celui d'une forme plate. L'Artiste a été forcé de se prêter à ce goût du siècle ; mais la beauté de la main-d'œuvre a-t-elle été *suiyie* ou accompagnée de la perfection de

la science? Non assurément, puisqu'on a travaillé jusqu'ici sur des principes qui ne paroissent pas encore invariablement déterminés, qu'il a fallu porter atteinte à ceux qui étoient reçus, pour leur faire subir l'empreinte de la mode, & qu'enfin ce n'est qu'aux dépens de la solidité que l'on a obtenu l'élégance des formes. Cependant il est certain que la justesse & une précision invariable, sont le propre de l'Horlogerie; que tel est le but d'un vrai Artiste, & que ces qualités seules donnent du prix à une montre. Il faut donc recourir aux principes des loix de la mécanique, & ne jamais s'en écarter.

Combien un Artiste n'a-t-il pas besoin de courage, pour se renfermer dans la perfection de son art, lorsque toute sa récompense se réduit à un peu de fumée que la jalousie lui conteste souvent encore, tandis que de vils mercenaires qui, de cette science, ont fait un objet de brocantage; tandis que des Horlogers ignorans qui de leur art ne possèdent que le nom, se bornant à faire le commerce de montres, ven-

dent indifféremment les bonnes comme les mauvaises , & trouvent dans cette spéculation si injustement tolérée , le chemin d'une fortune rapide. Il n'en est pas de l'Horlogerie comme des autres arts , tels que la Peinture , la Sculpture & l'Architecture , sur lesquels l'œil un peu exercé peut toujours porter un jugement sain. Dans ceux-ci , l'Artiste qui a excellé n'a pas besoin de prôneurs : ses ouvrages saillans sont vus de tout le monde , & il est toujours largement stipendié. L'Horloger , au contraire , quoiqu'excellent Artiste , est à peine aperçu : ses ouvrages qui lui ont coûté le plus de méditations , vont se perdre dans les infiniment petits ; il faut un microscope pour les retrouver parmi les atômes qui les ensevelissent : cet Artiste est donc souvent plongé dans l'oubli , & rarement il peut sortir de cette obscurité & écarter l'indigence qui en est la suite , parce que peu de personnes sont en état de l'apprécier , & que par lui-même il ne peut se charger de son panégyrique , attendu que le vrai talent est toujours humble.

Il y a tant de facilité à tromper le public sur les objets qu'il n'est point en état de connoître, & ce public lui-même accorde si inconsidérément sa confiance, que le premier charlatan souvent s'en empare, & le trompe avec la dernière effronterie. Un peu d'éclat, un tour d'élégance, un air de mode : voilà tout ce qu'il faut pour en imposer aux yeux, & souvent ce sont les plus mauvais ouvrages qui comportent cet extérieur séduisant.

Une des principales causes de cet abus, c'est la faculté conférée à tout marchand de tenir des pièces d'horlogerie. Un Mercier, un Bijoutier, le premier Colporteur venu, vendent des montres & n'ont pas la première notion des qualités qui leur sont propres. Tel ouvrier veut s'établir Horloger, qui y parvient avec une facilité incroyable, & par-tout cet art difficile est méconnu, est confondu avec les arts purement mécaniques : leur police intérieure est la même : un ouvrier a fait ses huit années d'apprentissage ; ce titre lui suffit pour être aggrégé aux corps des Horlogers, sans

nul examen , sans nulle preuve de talent ; il ne connoît pas même les premiers élémens de son art. La géométrie , les mathématiques , la mécanique , ou la théorie du mouvement des corps , la physique , tous ces mots barbares pour lui , qui n'ont porté qu'un son stérile à ses oreilles , n'ont jamais pénétré jusqu'à son imagination. Son apprentissage s'est souvent écoulé à faire les commissions de son maître : qu'importe ? son temps est fini : moyennant une somme d'argent , le voilà Horloger , comme il seroit Tailleur ou Cordonnier ; & c'est un manœuvre de plus dans le corps. N'ayant ni talens , ni connoissances quelconques , il auroit acquis un titre inutile : ne pouvant être Artiste , il se fait marchand ; il tire de l'étranger des montres sur lesquelles il fait graver son nom : c'est une tache de plus sur cet ouvrage : il n'en est pas moins vendu à la faveur du bon marché , parce que , comme je l'ai déjà dit , les qualités ou les imperfections d'une montre ne peuvent être senties du vulgaire que par l'usage & avec le temps.



Les lieux privilégiés , ces enclos qui ne devroient être que l'asyle des infortunés , recèlent au contraire une multitude de gens que l'incapacité ou la mauvaise foi auroient exclus de toute aggrégation à une communauté bien composée. C'est-là qu'un accapareur adroit , qu'un rusé brocanteur vont établir leur siége : c'est de ces refuges ténébreux & pros crits par le bon ordre , que sortent en grand nombre ces montres de manufactures étrangères , fabriquées à la toise , & qui néanmoins séduisent par leur éclat & tentent le public par leur bon marché (1).

C'est cette grande facilité de les débiter conférée au premier venu , à gens sans qualité & sans aveu , qui fait que la France regorge de ces productions informes de manufactures de Genève & de la Suisse surtout. C'est de ces sources fécondes , mais impures , que sortent ces montres éblouissantes par leurs formes & leurs prétendues

(1) Je pense que le Lecteur admettra , comme je l'admets moi-même , une distinction bien particulière en faveur de tous ceux qui peuvent la mériter.

constructions nouvelles, qui viennent décorer fastueusement dans cette capitale, les boutiques des Merciers, des Bijoutiers & même de quelques-uns de ces Horlogers factices dont j'ai parlé plus haut. Qu'est-ce autre chose cependant que ces ouvrages élégans, sinon un assemblage monstrueux de rouages incohérens, que le hazard, l'impatiente cupidité & la plus profonde ignorance mettent avec un certain ordre dans une boîte d'or ? Un vrai Artiste qui, pour des colifichets de cette espèce, voit abandonnés l'ouvrage de son génie & la production de tant de veilles, n'est-il pas conduit au découragement ? Lorsque l'injuste indifférence du public est son partage ; lorsque la privation & l'indigence sont ses seules récompenses ; lorsqu'il végète à peine dans le coin de son laboratoire, & qu'il est réduit à sentir la stérilité de ses talens entre le fourbe qui vend & la dupe qui achète, ne doit-il pas regretter les momens de son application ? Quoi ! sous ses yeux, le vil brocanteur fait fortune ? Son mérite est d'acheter en gros l'imperfection même & de la faire circuler

en détail dans le public , à l'aide de la charlatannerie dont il est capable. On vient en foule se faire tromper chez lui , & il usurpe de cette manière les fruits dévolus à l'Artiste modeste que le besoin accable : en faut-il davantage pour inspirer à celui-ci l'envie d'abandonner son art , pour embrasser un commerce facile & qui lui ouvre le chemin de la fortune ?

C'est ainsi que doit se dégrader & s'avilir en France un art célèbre à qui la marine (1) & l'astronomie ont les plus grandes obligations , qui a acquis une si grande supériorité sur l'étranger , & qui a paru toucher au dernier degré de perfection. Il semble cependant qu'il y auroit peu d'efforts

(1) Tout le monde sait que c'est au célèbre Pierre Leroy , l'aîné , fils de l'illustre Julien Leroy , que nous sommes redevables des montres marines en France ; n'ayant pas couru la même carrière que cet habile Artiste , je ne me suis pas permis de parler ici de lui. Les Mémoires de l'Académie , ceux que les meilleurs Horlogers de nos jours ont publiés , la double couronne académique qui lui a été décernée en 1773 , les distinctions & les récompenses dont le Monarque l'a comblé , sont des titres trop au-dessus de mes éloges , pour que j'aie l'orgueil de penser qu'un si foible encens soit utile à sa gloire.

à faire pour prévenir cet anéantissement, & pour rétablir parmi les Horlogers l'émulation expirante. Un coup-d'œil de la Police feroit fuffifant.

Mettre un peu plus d'ordre & de précaution dans l'éducation des jeunes gens qui se propofent à l'apprentiffage de cet art difficile; ne les agréger au corps des Horlogers qu'après l'examen le plus févère tant en théorie qu'en pratique; ne permettre la vente & le débit des ouvrages d'horlogerie qu'aux feuls gens de l'art; mettre enfin des entraves à ces introductions innombrables de montres fabriquées tant en Suiffe qu'à Genève: ces remèdes paroiffent fimples, d'une exécution facile & immanquables dans leur effet. Le Gouvernement pourroit y perdre quelques droits qu'il perçoit à titre de contrôle fur les boêtes, mais n'en trouveroit-il pas bientôt la compensation dans la multiplication des ouvriers & de leurs ouvrages, & dans l'extension de ce genre d'induftrie? Il faudroit encore ouvrir un vafte champ à ces Artistes qui, doués de génie, s'élanceroient au-delà des bornes

ordinaires ; & il faudroit préparer ces progrès en leur donnant des encouragemens , en leur accordant des récompenses proportionnées à leurs travaux , & en les faisant jouir enfin des distinctions capables de flatter leur amour-propre. C'est ainsi que l'Horlogerie préviendroit l'affaiflement dont elle est menacée , que la France attireroit & fixeroit dans son sein les bons ouvriers , & qu'elle conserveroit sur l'étranger une supériorité qu'il lui est si aisé de ne pas laisser échapper. On regrettera toujours la société des arts qui dut son origine à M. le Comte de Clermont , & qui fut formée sous sa protection. Il est triste que cet établissement , d'une utilité si reconnue , ait été de si courte durée.

Espérant éviter les écueils qui m'environnent , & que je me suis permis de faire entrevoir ; soutenu par les principes & les exemples des grands maîtres qui ont su les franchir si heureusement ; encouragé par leurs découvertes , j'ai osé penser qu'il pouvoit rester encore quelques touches à y ajouter. Mes méditations dirigées sous ce

point de vue , m'ont fait parvenir , après une multitude de recherches & de tentatives , à des résultats qui me paroissent devoir fatisfaire & l'Artiste qui tend fans cesse vers la perfection , & le Public connoisseur qui ne veut pas toujours acheter l'agrément de la mode aux dépens de la solidité.

Je crois donc avoir découvert la manière de réunir à la précision de l'ordre mécanique dans la construction des montres , soit simples , soit à répétition , tout l'agrément extérieur de la petitesse & des formes plates , sans pour cela altérer la solidité de l'ouvrage. Je vais entrer dans le détail de mes procédés & les soumettre au jugement de l'Académie , ainsi que deux montres simples & à répétition , établies d'après mes principes. Trop heureux , si je peux mériter son approbation : j'aurai atteint mon but , & j'aurai recueilli le fruit de mes veilles , le seul que je me sois proposé. Mais avant d'exposer mes procédés , je crois qu'il est à propos de jeter un coup-d'œil sur les montres de construction ancienne , & de

faire connoître les inconvéniens résultans de leur application dans les montres de construction moderne, c'est-à-dire, de forme plate.

Constructions anciennes des montres.

Les anciens Maîtres avoient la liberté, sans blesser les loix de la mode, de donner à leurs montres autant de grosseur & d'élévation que le sujet le comportoit dans l'ordre mécanique qu'ils avoient adopté ; à ce moyen il leur étoit aisé de disposer le moteur, le rouage, le régulateur & sur-tout l'échappement, dans les proportions qui lui étoient dictées par une savante théorie, combinée avec une longue expérience. Alors ces dispositions mises en œuvre par une main habile, ne pouvoient produire que d'excellens ouvrages. La pente naturelle des hommes pour le changement, l'intérêt toujours présent des ouvriers de varier les goûts, pour piquer la curiosité & multiplier les ventes, ont insensiblement amené des différences & des altérations dans les formes anciennement adoptées ; ces belles

proportions qui avoient imprimé aux ouvrages des grands Maîtres le caractère de l'exactitude & de la précision mécanique, se sont évanouies, parce qu'il n'a pas été possible, dans la gradation des innovations, de leur conserver l'équilibre entre elles. Je prouve ce théorème.

1°. Les montres qui ont considérablement perdu de leur élévation, n'ont pas perdu en proportion du côté de leur grandeur circulaire. Le moteur n'a plus eu la même action, l'échappement a diminué, & le régulateur a perdu de son poids. Ces changemens partiels ont nécessairement détruit l'harmonie mécanique anciennement établie.

2°. Si les montres ont peu diminué de leur volume circulaire, le rouage est resté à-peu-près le même, & cependant le moteur a subi une grande altération. Son intensité n'étant plus la même, & cette force motrice n'ayant point été suppléée, elle est devenue insuffisante.

3°. Le régulateur ayant perdu la majeure partie de son poids, ne peut plus donner
la

la régularité des vibrations dans la proportion demandée.

4°. L'huile du pivot du balancier considérablement rapproché de l'échappement, s'y communique nécessairement : elle s'épaissit par le frottement, par la dissolution des métaux : les vibrations alors deviennent plus fréquentes, la montre se déränge & perdrait son exactitude, quand bien même elle auroit d'ailleurs tout le degré de perfection possible.

Examen de quelques moyens employés dans les montres plates, pour leur procurer un degré de justesse que la construction ordinaire ne peut permettre.

Quelques Horlogers, en s'éloignant des constructions anciennes, ont senti les inconvéniens que je viens de rapporter, & ont prétendu y remédier, en supprimant le correcteur du moteur, c'est-à-dire, la fusée; & en substituant un échappement à repos, à l'échappement à roue de rencontre, ils se sont persuadés que cette espèce

d'échappement moderne, compenseroit les irrégularités de la force motrice : mais ce système n'est que paradoxal.

En supprimant la fusée, on a, à la vérité, supprimé le frottement de ses deux pivots ; mais en évitant un frottement égal, on est nécessairement tombé dans l'inconvénient d'un moteur inégal : dans la vue de corriger cette inégalité, on a employé l'échappement à repos, mais d'une manière bien infructueuse. Voilà donc une imperfection réelle.

Cependant l'échappement à repos ne feroit pas sans mérite, si l'on pouvoit parvenir à lui procurer des vibrations isochrones, qui sont les seuls moyens de le rendre insensible aux inégalités de la puissance motrice. Alors ce dilemme seroit sans réplique ; mais s'il est bon en théorie, il n'en est pas de même en pratique.

Il y a une sorte d'échappement à repos qui m'a paru avantageux, & dont j'ai fait usage moi-même, c'est celui à cylindre ; mais alors je me suis bien gardé de supprimer la fusée que je regarde comme une

des plus belles inventions de l'Horlogerie. C'est ainsi qu'en réunissant un premier avantage à plusieurs autres, & qu'en multipliant les moyens, l'on tend à la perfection, & que l'on y parvient quelquefois.

L'échappement à repos, dénué du secours du correcteur de la force agissante, est toujours vicieux : je l'ai démontré. Il ne peut pas marcher sans huile ; ce fluide qui s'épaissit promptement, contrarie les mouvemens : autre inconvénient. Cette nouveauté, d'une invention stérile, n'a pu avoir que le mérite du moment ; le Public, ébloui d'abord par le prestige d'une découverte exaltée, s'est laissé persuader. Juge incompetent en fait de théorie, il ne l'est pas de même quant à la pratique. Le temps & l'usage lui dévoilent le mérite ou les défauts d'un ouvrage : le merveilleux s'évanouit, il reconnoît son erreur, & il se dégoûte promptement d'un ouvrage vicieux tel que celui-ci.

L'échappement à roue de rencontre, est donc préférable à tous égards, par la précision dont il est doué, parce qu'il a l'inesti-

mable propriété d'aller sans huile, & parce qu'enfin, chaque fois qu'il est bien exécuté, son effet est inmanquable : c'est aussi celui dont je me servirai dans ma nouvelle construction.

On a encore cru avoir remédié aux inconvéniens que j'ai indiqués, & avoir beaucoup fait pour la perfection de l'Horlogerie, par le simple agrandissement de l'échappement; mais on n'a donc pas fait attention que c'étoit introduire une disproportion réelle entre le moteur, le régulateur & l'échappement, & détruire par-là toute l'harmonie mécanique, la puissance motrice étant restée la même. En effet, un grand échappement animé par un foible moteur, ne doit-il pas être une source intarissable d'irrégularités? On a fait pis encore : pour se procurer l'accroissement de l'échappement, on a déplacé la roue du centre; pour lors le cadran est devenu excentrique, & aussi désagréable à la vue que contraire au bon ordre. On conçoit que des remèdes de cette espèce, loin d'être même des palliatifs, deviennent de nouveaux désordres.

Je ne m'étendrai pas sur ces légers changemens, fruits de la frivolité, que quelques Horlogers ont introduits récemment dans leurs constructions. On doit les regarder, & c'est les réduire à leur vraie valeur, plutôt comme ces caprices de la mode, destinés à piquer la curiosité de nos élégans enthousiastes, que comme des découvertes dignes d'occuper un Artiste. Que ces innovations cessent d'être comptées parmi les perfections de l'art; elles annoncent tout au plus une disette affligeante pour l'Horlogerie. Quel mérite en effet résulte-t-il d'avoir fait ouvrir une boîte en dessous, pour remonter la pièce, afin que le cadran ne soit point percé? Et quel mérite encore d'avoir fait remonter une montre par le poussoir, & d'avoir introduit dans l'Horlogerie d'autres changemens aussi puérils, qui ne valent pas même l'attention d'un homme de goût?

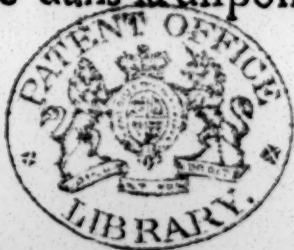
Je distinguerai pourtant l'invention ingénieuse de cet Artiste, habitant de la Suisse, qui présente une fausse image du mouvement perpétuel tant cherché & jamais trou-

vé: c'est une montre qui se remonte d'elle-même par les secouffes qu'elle reçoit étant dans la poche ; mais que l'Horlogerie n'en tire point vanité : cet ouvrage de pure curiosité présente plutôt un tour de force , qu'une heureuse découverte pour le progrès de l'art, puisqu'il n'est capable ni de précision ni de solidité durable.

Les recherches de l'Artiste doivent toujours tendre à la perfection , à la solidité , à cette grande simplicité de moyens qui doit opérer les plus grands effets. Ses idées doivent être si clairement rendues, d'une conception si simple , d'une exécution si facile , que tout ouvrier soit en état de se les approprier, & que le particulier puisse, par-tout où il se trouvera , faire réparer sa montre, lorsqu'elle en a besoin. Tout ce qui s'écarte de ces principes ; ne peut être le chemin de la perfection , & doit être peu considéré.

Description de ma nouvelle construction pour les montres simples.

Cette construction n'offre rien d'extraordinaire dans la disposition des trois premiers



mobiles , qui sont le barillet, la fusée, & la roue du centre, autrement dite, grande roue moyenne. Le quatrième mobile, ou petite roue moyenne, est noyée dans l'épaisseur de la platine des piliers, & passe par conséquent sous la roue du centre. On voit facilement par cet exposé, quel est l'emplacement du cinquième mobile, ou roue de champ.

Au moyen de ce que je tiens la roue du centre un peu plus petite qu'à l'ordinaire, je puis faire passer le nez ou talon de potence, à côté de cette roue, & l'adoffer au correcteur. Cette position de la potence me procure la facilité de la faire passer au travers de la platine des piliers, par une ouverture que j'y pratique à cet effet: il en résulte les avantages suivans:

1°. Une puissance motrice conséquente, malgré le peu d'élévation de la cage, ou des piliers, parce que je forme à la platine du balancier une ouverture au travers de laquelle *passé* le barillet, enforte que la hauteur ou épaisseur est égale à celle des piliers, plus l'épaisseur de la petite platine.

20. Une chaîne de force suffisante, en noyant le crochet de fusée, dans une creusure prise dans l'épaisseur de la platine du balancier.

30. Une roue de rencontre dont le diamètre est d'un quart, ou même d'un tiers plus grand qu'il ne feroit dans une construction ordinaire.

40. Un espace suffisant entre cette roue & le talon de la potence, pour pouvoir réserver un tigeon à la verge du balancier, de telle longueur que l'on veut, puisque la hauteur ou élévation de la potence n'est bornée que par le cadran. Il est à remarquer que ce tigeon est d'une très-grande utilité, en ce qu'il évite la communication d'huile à l'échappement; inconvénient inséparable des montres plates de construction ordinaire, & que la prolongation de l'axe du régulateur augmente sa liberté.

50. Enfin la potence adossée à la roue de fusée, met la roue de rencontre à l'abri de tout accident, dans le cas où la chaîne viendrait à se rompre; au lieu que dans la

construction ordinaire , cet événement brise quelquefois les dents de cette roue.

Avantages des grandes roues de rencontre.

En recherchant les grandes *roues* de rencontre , mon but est d'avoir des leviers ou palettes au régulateur , d'une longueur suffisante pour pouvoir opérer les levées de l'échappement avec autant d'aisance que de sûreté , ayant reconnu , par une longue expérience , que les petits échappemens n'ont pas cet avantage.

C'est encore pour pouvoir apporter plus de perfection dans sa construction & de précision dans ses effets , d'autant qu'un petit échappement est plus difficile à exécuter qu'un grand.

Si d'un côté j'ai augmenté l'échappement , j'en ai agi de même par rapport à la force motrice. Ces augmentations réciproques , accroissent tellement la puissance régulatrice , que la pesanteur du balancier peut aller jusqu'à sept à huit grains , tandis que quatre ou cinq sont tout ce que l'on peut

obtenir dans une construction ordinaire, à grandeur & hauteur de montre égales.

Quoique l'échappement à roue de rencontre en général ne produise pas tout-à-fait autant de justesse que celui à cylindre, cela n'empêche pas qu'il ne soit ordinairement préféré; 1°. il est moins dispendieux tant en achat qu'en entretien; 2°. il ne faut pas nettoyer aussi souvent les montres où il est employé; 3°. sa justesse un peu moindre, à la vérité, que celle du cylindre, se conserve plus long-temps, l'huile n'y étant pas nécessaire.

Le grand diamètre que ma construction permet à la roue de rencontre est tellement avantageux, que je n'hésite pas à croire que cet échappement contrebalance, par sa justesse, celui à cylindre. En effet, je donne à mon échappement la grandeur, la forme & les proportions que ma théorie exige; j'en ai la plus grande liberté. Dans l'autre, au contraire, on est circonscrit dans des bornes fort étroites: alors il faut donner des mauvaises proportions, qui vont quelquefois jusqu'à changer le nombre

des dents de la roue. On se prive d'un tige-
geron qui obvie à de grands inconvéniens;
en un mot, on accumule des imperfections
qui échappent, par l'habitude indispensable
de les commettre.

L'intempérie de l'air influe sensiblement
sur les montres en général, & particulié-
rement sur celles qui sont plates, attendu
que le moteur en est foible, & le régula-
teur léger. Ma construction ayant des dis-
positions contraires, cet inconvénient est
sauvé autant qu'il puisse l'être.

Développemens de ma construction.

La potence est semblable à celle qu'on
emploie ordinairement dans les montres sim-
ples. Sa position prochaine de la fusée me
permet d'y adapter une vis de rappel qui
biaise dans la potence, tellement que sa di-
rection forme, avec le lardon, un angle
d'environ 45 degrés.

J'ai dit que l'échappement exige, dans
sa disposition & dans ses effets, une grande
précision; c'est pour atteindre à ce but que

j'ai imaginé ma vis de rappel. Son effet est de soulever le lardon, pour éloigner la roue de rencontre de la verge du balancier, comme de la rapprocher à volonté. On conçoit aisément que le bout du lardon, du côté de la roue, repose sur le bout de cette vis, & qu'il doit avoir assez d'élasticité pour faire tant soit peu le ressort, depuis la vis qui le tient à la potence, jusqu'au point où celle-ci le soulève: je dis tant soit peu, car le mouvement qu'il s'agit de lui procurer n'excède pas l'épaisseur d'une feuille de papier. Cette invention est aussi utile que commode, par la facilité d'opérer ses effets sans démonter la montre.

Lorsqu'on aura formé un échappement à roue de rencontre tel qu'il doit être; lorsqu'on aura donné aux palettes de la verge la largeur convenable, & qu'on aura approché la roue de rencontre au point nécessaire, pour qu'elle ait des chûtes suffisantes, on amincira le lardon par dessous, environ de l'épaisseur d'une feuille de papier, & avant de remonter la montre, on le soulèvera de pareille quantité par la vis

de rappel , afin de lui rendre la hauteur qu'il avoit avant cette opération.

Malgré les soins & la précision qu'on apporte à former un échappement, il arrive souvent qu'il n'est plus le même, lorsque la montre est remontée. Les chûtes de la roue sont trop grandes , ou elles ne le sont pas assez. Dans le premier cas, l'échappement se détruit promptement , & la justesse n'a plus lieu. Pour y obvier, il faut démonter la montre , limer le nez du lardon , pour rapprocher la roue de rencontre de la verge , afin de diminuer l'étendue de ses chûtes , & de donner à l'échappement la précision convenable. Dans le second cas, on éloigne la contre-potence du lardon , pour leur donner plus d'étendue ; mais alors on donne trop de jeu , ou de liberté, à la roue de rencontre par les bouts de son axe , ce qui ne manque pas de produire des accrochemens feints ou réels. On fait que pour la plus grande justesse des montres, il feroit à souhaiter que l'étendue des chûtes de l'échappement fût réduite à zéro , s'il étoit possible ; mais on est obligé de les

rendre un peu moins précises , afin que les dents de la roue ne soient point sujettes à s'accrocher aux extrémités des palettes. On voit par là que l'Artiste qui tend à la perfection, est obligé de passer par un chemin également étroit & dangereux , puisqu'il est rempli d'écueils, de quelque côté qu'il se tourne. Si on étrecit les palettes de la verge, c'est obvier à un inconvénient par un mauvais procédé : il n'est pas naturel de détruire ce que l'on a sagement établi. Ces différens procédés , employés comme remèdes aux inconvéniens accidentels que je viens de détailler, ne feroient donc que de nouvelles imperfections ajoutées à de premières irrégularités.

Ma vis de rappel, par le moyen le plus simple, prévient ou applanit ces difficultés, par la propriété qu'elle a d'éloigner, ou d'approcher à volonté, la roue de rencontre de la verge, sans être obligé de démonter la montre, ainsi que je l'ai dit.

*Description de ma nouvelle construction de
montre à répétition.*

Le rouage & l'échappement ont la même disposition que dans ma montre simple. La potence est de même adossée à la fusée, & traverse la platine des piliers. Au moyen de cette parfaite ressemblance, de nouveaux détails seroient superflus.

Le petit rouage occupe une place qui s'étend depuis le grand barillet, jusqu'à l'échappement; il est composé de quatre roues seulement, & de deux pignons de délai. Un seul marteau frappe les heures & annonce les quarts par autant de doubles coups. Le rochet des heures est placé dans la cadrature. La pièce des quarts est très-différente de celle des répétitions ordinaires. C'est un rateau composé de cinq dents pratiquées sur la partie intérieure d'une portion de cercle réservée pour cet effet, laquelle est terminée par un talus, qui, par son mouvement circulaire, renverse la levée du marteau, lorsqu'il n'y a plus de

quarts à sonner, ou lorsqu'il n'en faut point : cette pièce porte un bras brisé qui a aussi un mouvement circulaire, & qui occupe le même centre que la pièce des quarts. Son effet est de tomber sur le limaçon des quarts, pour en faire sonner la quantité convenable.

Le tout ou rien porte l'étoile & son limaçon des heures, comme cela se pratique ordinairement, avec cette différence qu'il agit avec la levée du marteau, & non avec la pièce des quarts. La crémaillère est ordinaire dans sa forme & dans ses effets : il y a chaîne & double poulie, &c. le rochet des heures & la petite poulie forment corps ensemble, étant d'une seule pièce. Je place sur ce rochet une cheville qui, ramenant la pièce des quarts, tantôt par l'une de ses dents, tantôt par l'autre, renverse la levée plutôt ou plus tard, selon que la quantité des quarts à sonner l'exige.

Le petit barillet est placé sur la petite *platine*, à côté du coq ; en conséquence, on n'est point gêné pour la hauteur qu'on veut
lui

lui donner. Le rateau est à raquette, pour ménager la hauteur : j'y réserve une aiguille qui sert à régler la montre, en parcourant une portion de cercle en argent qui tient lieu de rosette, & traverse symétriquement l'ouverture par où passe le barillet, ainsi que cela est pratiqué dans ma montre simple.

La position des grande roue moyenne, petite roue moyenne & roue de champ, m'a paru vicieuse dans la construction ordinaire, en ce que l'engrenage de ces deux premières, tendant sans cesse à écarter le pivot du centre de son trou, il en résulte un engrenage plus fort, ou plus foible, selon que la roue de champ est placée à droite ou à gauche de la petite roue moyenne. J'ai trouvé ce vice suffisant pour détruire la justesse d'une montre par l'agrandissement inévitable de ses trous. Alors la force motrice qui doit être uniforme, cesseroit de l'être par le dérangement des engrenages. Pour obvier à cet inconvénient, j'ai cru devoir placer ces trois mobiles sur une ligne droite., seule position

capable de rendre les engrenages constans, malgré l'agrandissement des trous.

Observations sur les avantages de cette construction comparée aux anciennes.

Lorsque le célèbre Julien Leroy inventa les constructions dont les Horlogers font encore usage aujourd'hui, les montres étoient d'un gros volume, & sur-tout hautes. La complication des répétitions étoit bien plus supportable. Les six mobiles dont le rouage est composé, ainsi que les deux marteaux trouvoient leur place sans confusion. L'embarras de faire passer huit à neuf pièces les unes par-dessus les autres, étoit bien moins grand que dans les montres plates à la mode.

La potence fut toujours d'une exécution difficile, par sa forme, par son emplacement, par la quantité des pièces qui l'environnent de tous côtés, & principalement par celles qui passent au-dessus & au-dessous, entre chacune desquelles il faut ménager des jours, ou intervalles suffisans,

pour éviter leurs frottemens réciproques; ce qui ne peut avoir lieu, sans diminuer l'épaisseur de ces pièces, & conséquemment, sans en altérer la solidité. La complication de cet amas de pièces, permet à peine d'entrevoir la roue de rencontre. Il en résulte une très-grande difficulté de donner à ses chûtes la précision convenable.

On sent maintenant combien cette difficulté a augmenté, lorsqu'on a voulu réduire au plus petit volume possible cette multitude de pièces. Il en est résulté une telle confusion, qu'il n'est pas rare de rencontrer des Horlogers qui avouent franchement qu'ils n'entendent rien à cette partie, & qui la regardent tellement comme impraticable, qu'ils ne veulent pas même s'en occuper.

Ma cadrature, beaucoup moins compliquée, présente des ressources contre la majeure partie de ces obstacles. Je vais les rassembler sous un même point de vue.

1°. En supprimant le petit marteau, je supprime aussi tous les accessoires qui en dépendent, & qui avoient place sous le cadran.

2°. Mon petit rouage ne contient que quatre roues , quoiqu'il soit composé de fix mobiles , ce qui m'a procuré la facilité de ménager l'étendue d'un terrain précieux. Pour éviter la finesse des dentures , j'ai ajouté un second pignon de délai. Il est clair que ce second pignon tient moins de place que la roue que je supprime.

3°. Ma construction permet d'y placer un fort marteau , dont la masse égale la hauteur des piliers , au moyen de quoi je fais frapper les heures & les quarts d'une manière très-marquée.

4°. La potence de ma répétition étant exactement celle d'une montre simple , & infiniment plus aisée à faire , est moins embarrassante que celles des répétitions ordinaires , attendu qu'elle reçoit une forme & une consistance très-supérieures aux anciennes.

5°. Cette construction & celle de ma montre simple , permettent d'y substituer un échappement à repos quelconque , sans déplacer aucun mobile , ni faire aucun changement que celui d'ôter l'ancien échappe-

ment, & d'y en substituer un nouveau.

6°. Elle réunit enfin un autre avantage inappréciable encore: dans le cas où l'échappement seroit à cylindre, bien entendu pour les répétitions, la roue de cylindre n'étant plus voisine de la fusée, n'est plus sujette aux inconvéniens des anciennes constructions qui procèdent, 1°. de la chaîne qui, comportant une certaine portion d'huile pour entretenir son jeu, attire à elle, & se charge des ordures qui pénètrent dans la pièce: elle les communique aussi-tôt à la roue d'échappement, qui, par sa volubilité, a des dispositions à se les approprier; de-là des obstacles qui altèrent la justesse de la montre, & détruisent l'échappement; 2°. de la roue d'échappement qui nécessairement est obligée de passer sous le crochet de la fusée, & ne permet plus de donner aux colonnes de la roue de cylindre, une hauteur suffisante; 3°. & enfin, de ce qu'il arrive souvent que, pour donner un passage convenable à cette roue, il faut altérer la vraie forme de la fusée, en la diminuant.

7°. Quelques personnes aiment un timbre

dans une répétition : on ne pouvoit l'introduire dans les précédentes compositions, sans donner à la montre une hauteur & une forme désagréables. Dans ma nouvelle construction, rien de plus aisé que d'adapter ce timbre, sans que la hauteur de la montre devienne trop sensible, & sans lui faire perdre de son agrément.

J'ai observé avec la plus scrupuleuse attention, la marche de deux montres simples & à répétition, de ma composition, que j'ai remises sous les yeux de l'Académie : je les ai exposées aux divers chocs de la marche, soit à pied, soit à cheval, soit en voiture ; je leur ai fait subir les différentes gradations du froid & du chaud ; je les ai placées dans toute sorte de positions : je ne me suis pas apperçu qu'elles aient éprouvé de dérangement sensible ; l'Académie a bien voulu s'occuper de mon travail ; & elle a jugé qu'il étoit digne de son approbation.

Lorsqu'un homme de génie a conduit un Art à sa perfection, & qu'il a dicté des préceptes qui ont été universellement adoptés



& suivis par ses contemporains & par ses successeurs, il y a sans doute de la témérité à vouloir proposer des opinions nouvelles. Lorsque j'ai osé méditer les compositions du célèbre Julien Leroy, si j'y ai remarqué des imperfections, j'ai reconnu qu'elles n'appartenoient qu'aux changemens qu'une main téméraire & inhabile s'étoit permis d'y introduire. Son ouvrage tel qu'il l'avoit conçu, étoit la perfection même, & j'ai démontré qu'il n'a perdu de cette perfection mécanique, qu'au moment où le goût de la mode est venu le mutiler. Ce n'est donc que pour concilier les formes nouvelles avec les principes de cet habile Artiste, & rendre à la montre plate la solidité des anciennes constructions, que je me suis livré à des recherches, & que j'ai osé enter mes découvertes sur celles de ce grand Maître, à qui je rends tout l'hommage qu'il mérite. J'ose me flatter que mon travail n'aura pas été inutile. Si telle est la décision de l'Académie des Sciences: si le jugement de mes Confrères s'y réunit, lorsque ma construction fera sous leurs yeux:

si par l'usage qu'en fera le public, je mérite son approbation, ma récompense alors sera complète, & elle sera pour moi le plus puissant encouragement à de nouvelles tentatives pour la perfection de mon Art.

F I N.



EXTRAIT DES REGISTRES

D E

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

Du 22 Décembre 1784.

MESSIEURS le Président de Saron, de Fouchy, & le Monnier, qui avoient été nommés pour examiner un Mémoire de M. Heffén, Horloger de MONSIEUR, Frère du Roi, dans lequel cet Artiste propose des moyens de remédier à une grande partie des défauts qui naissent de la figure trop plate qu'une mode peu raisonnée a depuis quelques années fait adopter pour les montres. En ayant fait leur rapport.

L'Académie a jugé qu'on devoit favoir gré à M. Heffén du travail qu'il a fait, pour remédier aux principaux défauts des montres plates & pour simplifier les répétitions, que les pièces qu'il a présentées à



l'appui de son Mémoire étoient exécutées avec exactitude, & qu'on ne pouvoit trop l'engager à continuer ses recherches sur l'Horlogerie, à la perfection de laquelle il a paru en état de travailler avec succès.

Je certifie le présent Extrait conforme au jugement de l'Académie. A Paris le 15 janvier 1785.

Le Marquis DE CONDORCET,
Secrétaire perpetuel.

Autre EXTRAIT tiré de la partie analytique du rapport de Messieurs les Commissaires,

DANS lequel ils ont exposé ces moyens (de M. Hessén), qui sont, 1^o. de percer la platine supérieure, à l'endroit du barillet, d'un trou égal au diamètre extérieur du barillet, dont le pivot supérieur est par ce moyen reçu dans une barette placée sur ladite platine, ce qui augmente la hauteur du barillet, & par conséquent la largeur du ressort, & permet de lui donner moins de roideur & plus de souplesse & d'égalité, & de noyer pareillement la tête de la fusée dans la platine du nom, au moyen de quoi il obtient un tour de plus, ce qui diminue les nombres de la denture.

Il ouvre de même les platines à l'endroit de la roue de rencontre, dont un segment paroît sous le coq, & un autre est noyé dans l'épaisseur de la platine inférieure; ce qui lui donne la facilité d'employer cet échappement avec d'autant plus d'avantage, qu'il y a adapté une vis de rappel pour sa perfection.

Avec ces moyens & l'attention qu'il a de disposer son calibre, de manière que l'usure des

pivots ne puisse altérer les engrenages, il parvient à diminuer de beaucoup les défauts des montres plates.

Il a encore travaillé sur les répétitions, dans la cadrature desquelles il a supprimé quelques pièces. Un des principaux changemens qu'il y ait fait, est la figure qu'il donne à sa pièce des quarts, qui renverse la levée du marteau, sans se communiquer au tout-ou-rien.

13/7/61



